



Bilder: Samson

Das Tieftemperaturventil Typ 3598 eignet sich sowohl als Drosselventil bei der Gasverflüssigung als auch als Regelventil in Offshore-Tankanlagen

### Optimiertes Tieftemperaturventil

# Tiefkalten Medien eiskalt begegnen

**Das Tieftemperaturventil Typ 3598 von Samson wurde sorgfältig für seinen Einsatz bei tiefsten Temperaturen sowie hohen Betriebs- und Differenzdrücken optimiert: das fängt bei den Werkstoffen für das Ventilgehäuse und die Garnitur an, geht über konstruktive Maßnahmen zur Beherrschung von Kavitations- und Flashingzuständen und endet nicht zuletzt bei der zielgerichteten Temperaturverteilung im Isolierteil. Daraus resultieren niedrigere Betriebskosten und kürzere Wartungszeiten.**

**T**ransport und Lagerung von verflüssigten Gasen erfolgen bei tiefen Temperaturen und gegebenenfalls hohen Drücken. Diese Bedingungen erfordern speziell ausgeführte Ventile. So müssen die Werkstoffe für medienberührte Teile wie das Ventilgehäuse und die Innengarnitur für die extremen Temperaturen bis in die Nähe des absoluten Nullpunkts geeignet sein und dürfen auch nach längerem Betrieb keine Versprödungserscheinungen aufweisen. Rein optisch unterscheidet sich ein Tieftemperaturventil von anderen Ventilen durch das lange Isolierteil, durch das ein Abstand

zwischen Ventilgehäuse und Ventiloberteil realisiert wird. Diese Konstruktion mit Tieftemperaturverlängerung verhindert, dass empfindliche Bauteile geschädigt werden. Um den Energieaustausch zwischen dem kalten Ventilinneren und der warmen Umgebung zu verhindern, werden Tieftemperaturventile häufig einisoliert oder im Fall von Gasverflüssigungsprozessen in eine Cold Box eingebaut. Das schränkt die Zugänglichkeit zum Ventil allerdings stark ein. Folglich sind Arbeiten am Ventil sehr aufwendig, sodass wartungsarme und langlebige Konstruktionen gefordert sind.

Wird ein Tieftemperaturventil als Drosselventil bei der Gasverflüssigung eingesetzt, gelten noch höhere Anforderungen. Die Gasverflüssigung mithilfe von Turbinen und/oder Ventilen erfolgt unter Ausnutzung des sogenannten Joule-Thomson-Effekts. Dafür werden die Gase unterhalb ihrer Inversionstemperatur entspannt, wodurch sie – im Gegensatz zu ihrem Verhalten oberhalb der druckabhängigen Inversionstemperatur – in den flüssigen Zustand übergehen. Diese Joule-Thomson-Ventile müssen große Druckdifferenzen zwischen dem verdichteten eintretenden und dem entspannten aus-

tretenen Medium aushalten, die die Entstehung von Kavitation und Flashing begünstigen. Hohe Geräuschentwicklungen, starke Vibrationen und die Erosion von Ventilbauteilen sind die Folge.

### Für größere Volumenströme

Samson entwickelt und fertigt seit vielen Jahrzehnten Tieftemperaturventile. Verschiedene Ausführungen für kleine bis mittlere Ventile und gemäßigte Druckdifferenzen sind schon lange Bestandteil des Portfolios. Mit dem Typ 3598 folgt Samson dem Trend hin zu kritischen Anwendungen mit immer größeren Anlagen und gleichzeitig steigenden Volumenströmen und steigenden Differenzdrücken. In die Entwicklung des Ventils flossen die über Jahre gesammelten Praxiserfahrungen von Betreiberseite sowie Erkenntnisse aus Strömungssimulationen und praktischen Versuchsreihen im Rolf Sandvoss Innovation Center ein. Produktmanagement und Entwicklung legten den Fokus auf die Reduktion der Total Cost of Ownership (TCO) durch mehr Zuverlässigkeit, optimierte Wartung und Energieeffizienz.

### Mehr Zuverlässigkeit

Das Ventil Typ 3598 ist für hohe Druckdifferenzen geeignet und in den Nennweiten NPS 3, 4, 6 und 8 sowie Nenndrücken Class 300 bis 900 erhältlich. Das erlaubt zum einen den Betrieb in hochskalierten Anlagen mit großen Volumenströmen und zum anderen den Einsatz als Joule-Thomson-Ventil. Denn große Nennweiten stellen der Nachströmung hinter dem Ventil ausreichend Platz zur Verfügung, um einen störungsfreien Betrieb trotz kavitierender Strömung und Flashing zu gewährleisten. Um unerwünschte Schwingungen und drohende Kavitationsschäden an den Dichtflächen im Ventilinneren zu minimieren, wird der Druck im geklemmten Käfig und nicht wie bei Sitz-Kegel-Konstruktionen an der Sitzfläche abgebaut.

### Bessere Wartungsfreundlichkeit

Das Tieftemperaturventil ist im Top-Entry-Design ausgeführt. Diese Konstruktion mit einteiligem Ventilgehäuse inklusive Tieftemperaturverlängerung mit großem Durchmesser ermöglicht Wartungsarbeiten an den Ventilinnenteilen ohne Ausbau aus der Rohrleitung, der Cold Box oder der Isolierung. Nach Demontage des Antriebs sind Ventilsitz, Kolben und Zirkulationssperre direkt durch die Tieftemperaturverlängerung erreichbar. Die standardmäßig verbaute Druckentlastung sorgt dafür, dass Wartung und Demontage auch bei großen Stellventi-

len einfach zu handhaben sind. Denn selbst bei großen Stellventilen und hohen Differenzdrücken werden verhältnismäßig geringe Kräfte benötigt, um den Kolben zu bewegen, sodass kleinere Antriebe mit geringerem Gewicht eingesetzt werden können. Als positiver Nebeneffekt kann nennweitenabhängig auch auf Antriebe für den Direktanbau von Stellungsregler oder Grenzsinalgeber zurückgegriffen werden, wodurch der Verrohrungsaufwand bei der Montage deutlich gesenkt werden kann.

### Höhere Energieeffizienz

Im unteren Bereich der Tieftemperaturverlängerung ist eine Zirkulationssperre verbaut, die die Temperaturverteilung des Mediums im Isolierteil beeinflusst. Dadurch wird zum einen der Packungsraum, der sich im Ventiloberteil außerhalb der Cold Box bzw. Isolierung befindet, vor Vereisungen geschützt und zum anderen verhindert, dass dem aufwendig heruntergekühlten Medium von außen Wärmeenergie zugeführt wird. Zusätzlich kann die Schnittstelle zwischen Cold Box und Umgebung durch eine am Ventil angebrachte optionale Abdeckplatte isoliert werden. Neben den optimierten Temperaturverhältnissen wirkt sich auch die erforderliche Luftleistung des Stellventils auf die Gesamtenergiebilanz aus. Diese wird maßgeblich von der erforderlichen Kraft des Antriebs bestimmt und damit positiv von der verbaute Druckentlastung beeinflusst.

### Geringere Stellkraft

Konstruktionsbedingt sind die Anschaffungskosten des Tieftemperaturventils Typ 3598 höher als bei einem Standardventil mit angeschraubtem Isolierteil. Demgegenüber stehen Kostenvorteile durch die Re-

duktion der erforderlichen Stellkraft und damit einhergehend der Einsatz kleinerer Antriebe. Realistisch wäre beispielsweise der Einsatz eines Antriebs mit Antriebsfläche 1000 cm<sup>2</sup> bei Ventilen mit Druckentlastung anstelle eines Antriebs mit zweimal 2800 cm<sup>2</sup> Antriebsfläche bei einem Ventil gleicher Nennweite ohne Druckentlastung. Der direkte Vergleich der beiden Antriebe zeigt eine überschlägige Reduktion des Hubvolumens und des Gewichts um jeweils 90 % und der Antriebskosten um 80 %.

### Ausblick

Weitere Ausbaustufen des Tieftemperaturventils sind bereits geplant. Dazu gehören die Baukastenerweiterung hin zu noch höheren Nennweiten und Nenndrücken sowie die Konstruktion eines Eckgehäuses. Das bisher in Ansi-Ausführung erhältliche Ventil wird dann auch in DIN-Ausführung zur Verfügung stehen.

[www.prozesstechnik-online.de](http://www.prozesstechnik-online.de)

**Suchwort: Samson**

### AUTOREN

#### MARTIN KNAACK

Product Management & Technical Sales,  
Control Valves Solutions,  
Samson

#### TIMO MAUS

Product Management & Technical Sales,  
Control Valves Solutions,  
Samson

#### ANDREAS SANDER

Forschung und Entwicklung,  
Modular Systems & Severe Services,  
Samson



Das Tieftemperaturventil Typ 3598 wartet mit einigen im Standard integrierten Extras auf: Druckentlastung (rechts unten) und Zirkulationssperre (rechts oben)